

آزمایش شماره 12 (صفحه 26) : بررسی مدار هدایت ترانزیستور

نام و نام خانوادگی دانشجو : رحمت اله انصاری

روز و ساعت کلاس : چهارشنبه ساعت 16

شماره دانشجویی : 9912377331

تحلیل نظری آزمایش (0.5 نمره) :

*در حالت خاموشی LED :

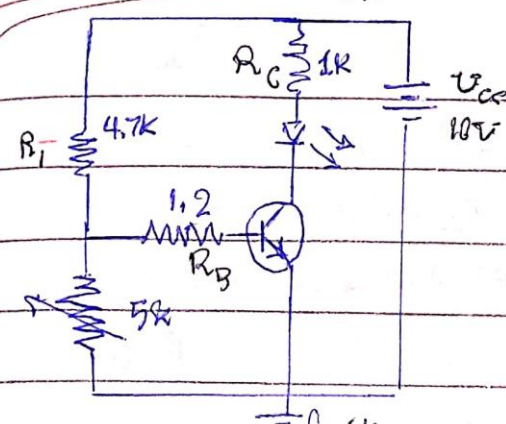
حالت ترانزیستور	I_c	V_{be}	V_{cb}	V_{ce}
قطع	0	0.6	9.4	10

*در حالت روشنایی کامل LED :

حالت ترانزیستور	I_c	V_{be}	V_{cb}	V_{ce}
اشباع	8.2m	0.7	-0.65	0.05

توضیحات دو صفحه پیش رو ...

when LED is On



$R_C = 1k$
 $R_B = 1.2$
 $R_1 = 4.7k$

$R_{th} = \frac{(5 \times 4.7)k^2}{5 + 4.7k} = 2.423k + 1.2$
 $R_{th} + 1.2 = 2.423$

$V_{th} = \frac{10 \times 5}{5 + 4.7} = 5.15$

$KVL \text{ } i_1: -5.15 - 2.423 I_B + V_{BE} = 0$
 $I_B = \frac{5.15 - 0.7}{2.423} = 1.83 \text{ mA}$

$I_C = \beta I_B \leftarrow$

$KVL (i_2): -10 + R_C I_C + 1.8 = 0$
 $\rightarrow I_C = \frac{10 - 1.8}{1k} = 8.2 \text{ mA}$

$V_{CE} = V_{CC} - R_C I_C - 1.8$
 $V_{CE} = 10 - 8.2 \times 10^{-3} \times 10^3 - 1.8 = 0$

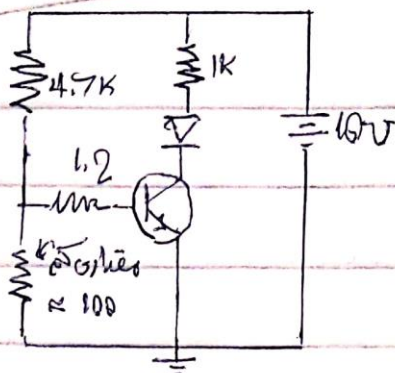
$V_{CE} = 0$
 saturation Region

$I_C = 8.15 \text{ mA} \leftarrow$

$\rightarrow V_{CE} = 0.05 \text{ V}$

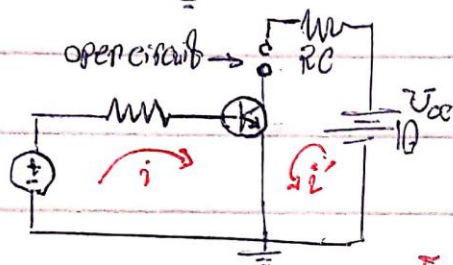
$V_{CB} = V_C - V_B = 0.05 - 0.7 = -0.65 \text{ V}$
 $\rightarrow V_{CE} = 0.05$

when LED is off



$$R_{th} = \frac{(0.1 \times 4.7)k^2}{(0.1 + 4.7)k} + 1.2 = 99.11 \Omega$$

$$V_{th} = \frac{10 \times 0.1}{0.1 + 4.7} = 0.208 V$$



$$KCL(i): -0.208 + 99.11 I_B + 0.6 = 0$$

$$\rightarrow I_B = \frac{-0.6 + 0.208}{99.11} = 39 \mu A$$

$$I_C = \beta I_B$$

چون $I_B \approx 0$ پس $I_C \approx 0$

$$KCL(i'): V_{CE} = V_{CC} - R_C I_C$$

$$V_{CE} = V_{CC} = 10 V$$

$$V_{CE} = V_{CC}$$

$$V_{CB} = V_C - V_B$$

$$= V_{BE}$$

$$\rightarrow V_{CB} = V_{CE} - V_B$$

$$\rightarrow 10 - 0.6 = 9.4 V$$

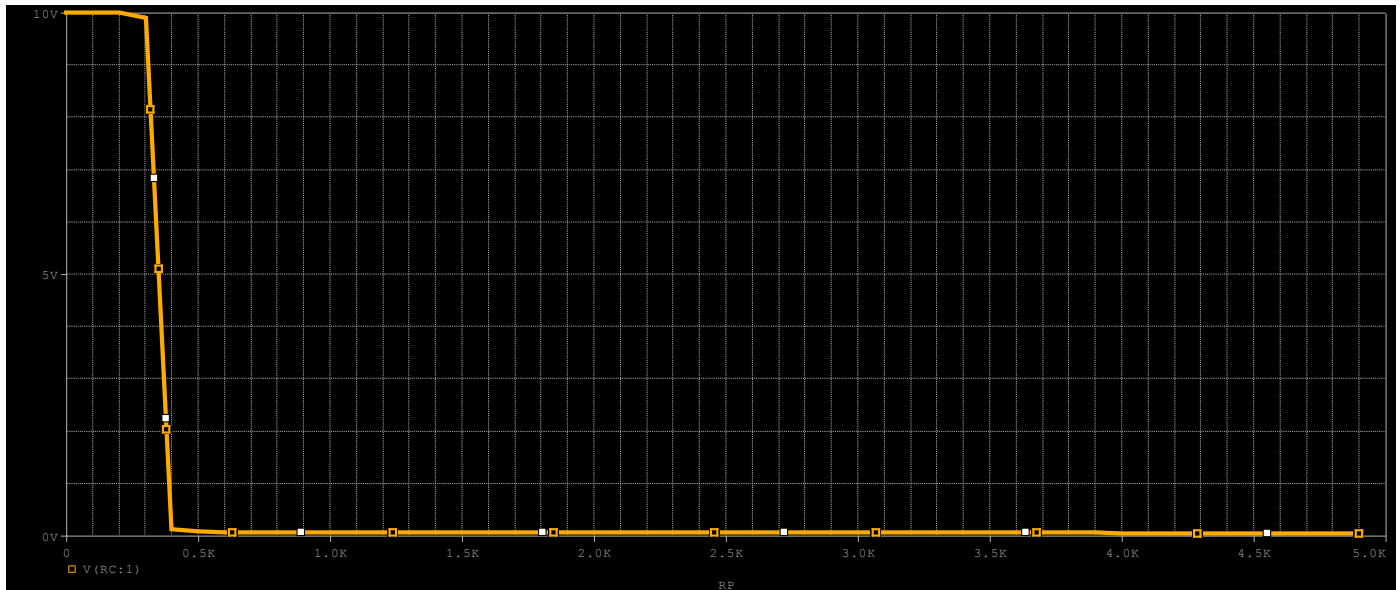
با توجه به فرمول ها

این تو اینست بگو یه در توی قطعه LED خاموشه

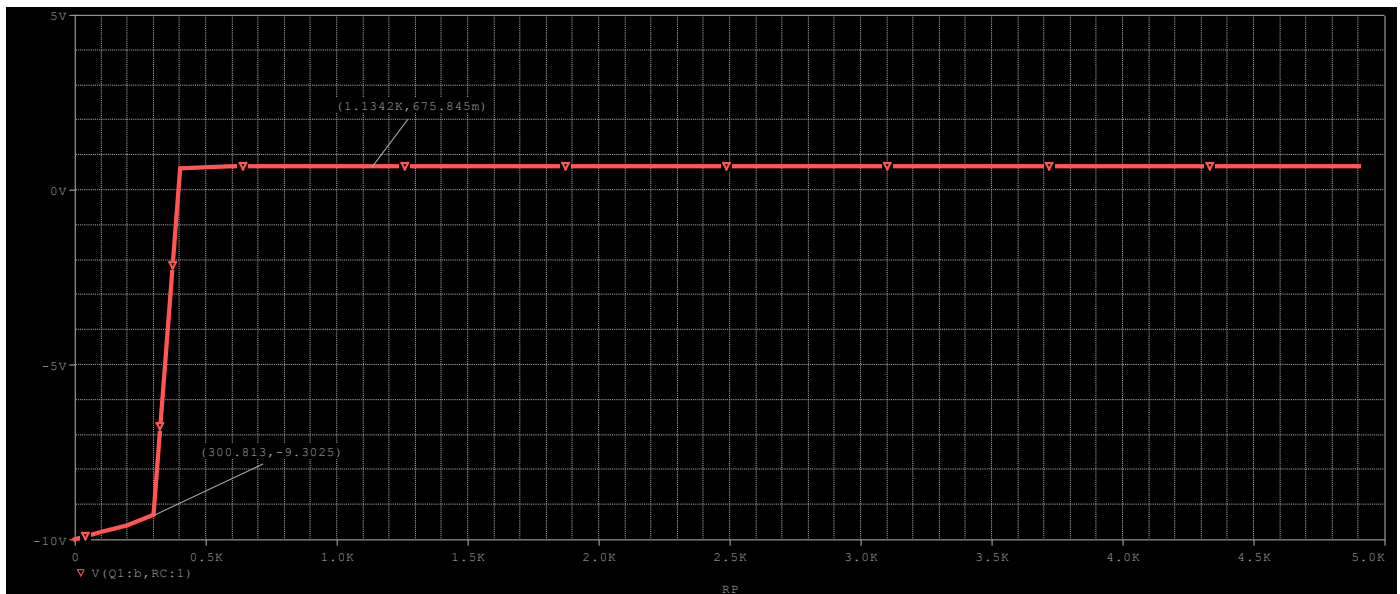
$$V_{CE} = V_{CC} \xrightarrow{50} V_{CE} = 10 V$$

$$LED \text{ Off} \xrightarrow{50} I_C = 0 A$$

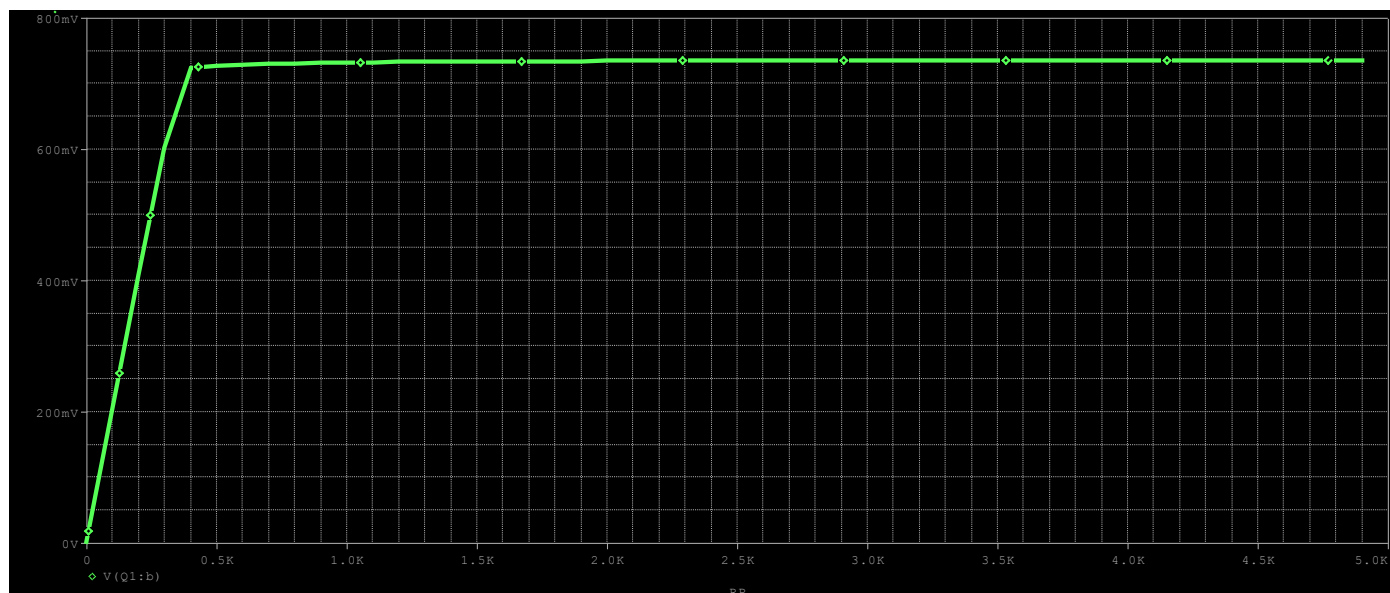
V-ce schematic



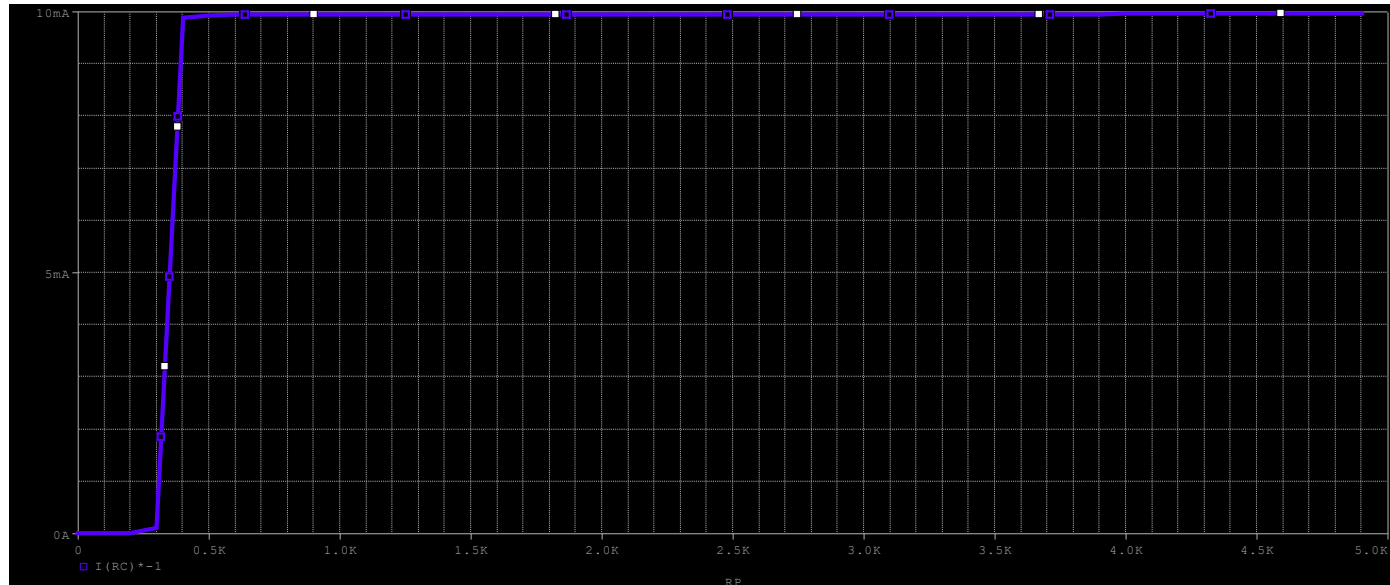
V-cb schematic



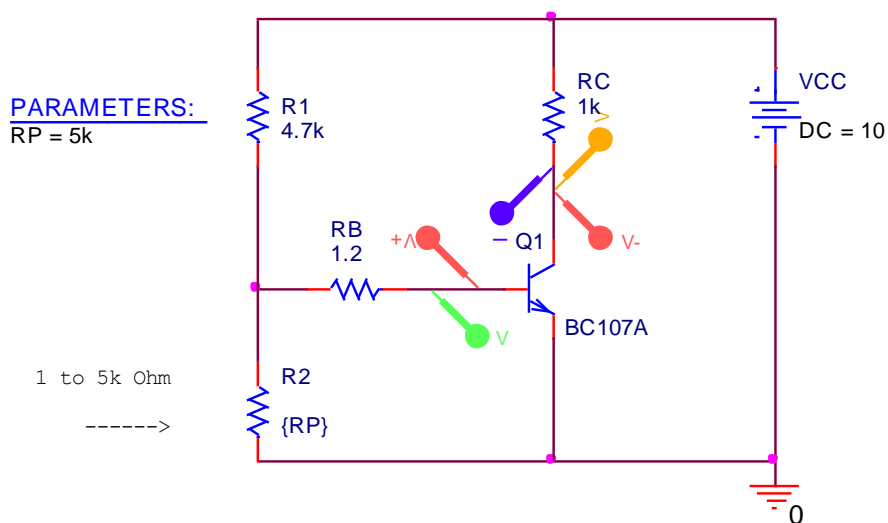
V-be schematic



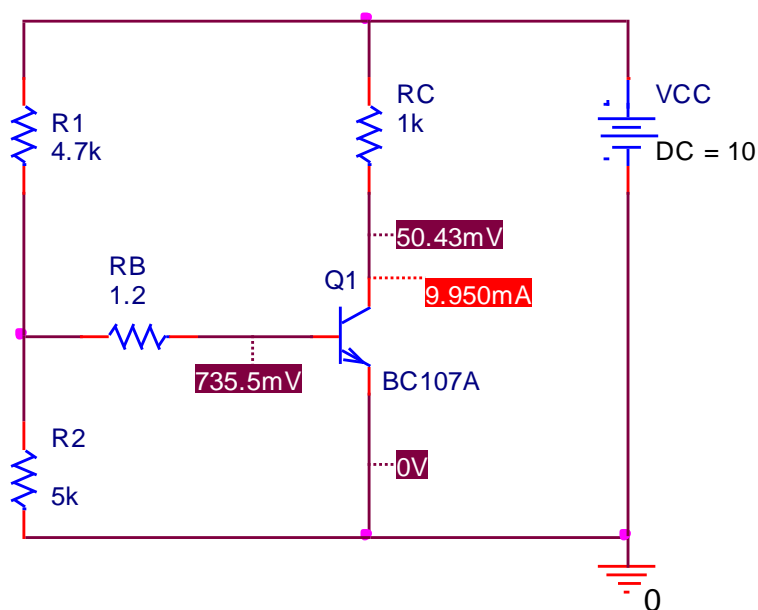
I-c schematic



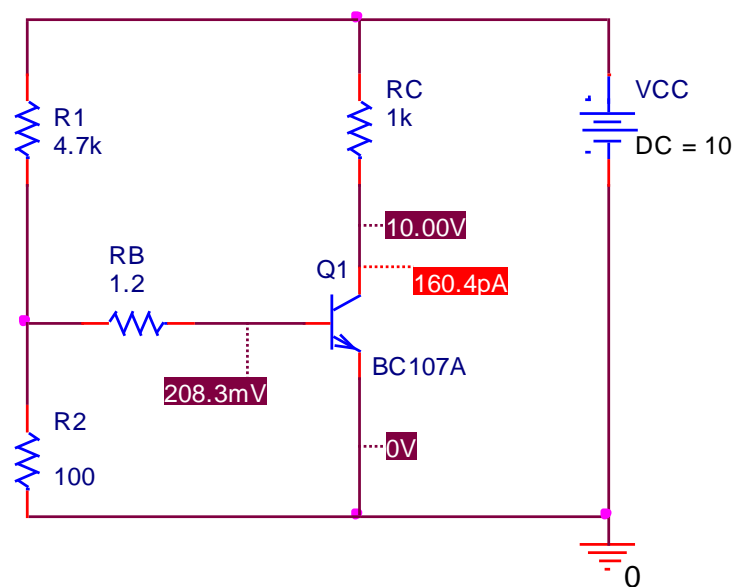
DC sweep



Diod ON



Doid OFF



تحلیل شبیه سازی (0.5 نمره) :

*در حالت خاموشی LED : پی اس پایس

حالت ترانزیستور	I_c	V_{be}	V_{cb}	V_{ce}
قطع	160.4pA	0.2083	9.7917	10

*در حالت روشنایی کامل LED :

حالت ترانزیستور	I_c	V_{be}	V_{cb}	V_{ce}
اشباع	9.95mA	0.7355	-0.68507	0.05043

*در حالت خاموشی LED : پرتئوس

حالت ترانزیستور	I_c	V_{be}	V_{cb}	V_{ce}
قطع	0	0.41	9.57	9.98

*در حالت روشنایی کامل LED :

حالت ترانزیستور	I_c	V_{be}	V_{cb}	V_{ce}
روشن	7.52m	0.89	-0.63	0.26

*درصد خطا (PS-pise)

نوع تحلیل	Diod Status	Transistor Status	V-ce	V-cb	V-be	I-c
نظری	Off	Cut	10	9.4	0.6	0
شبیه سازی	Off	Cut	10	9.7917	0.2083	160.4p
درصد خطا	-	-	0	4	65	-
نظری	On	Sat	0.05	-0.65	0.7	8.2m
شبیه سازی	On	Sat	0.05043	-0.68507	0.7355	9.950m
درصد خطا	-	-	0.8	5.11	4.83	17.59

